

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-311792
 (43)Date of publication of application : 28.11.1995

(51)Int.Cl. G06F 17/50
 G06F 17/30

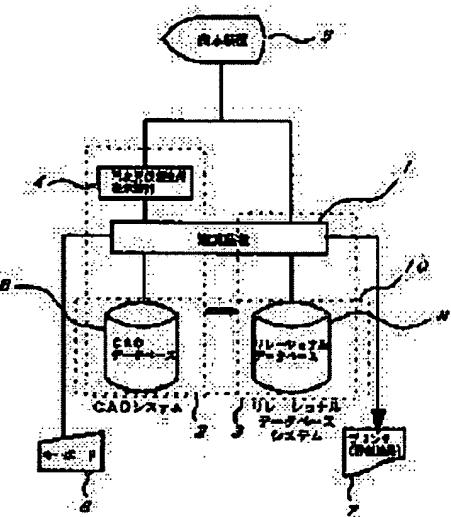
(21)Application number : 06-103651 (71)Applicant : NEC CORP
 (22)Date of filing : 18.05.1994 (72)Inventor : TAMURA TETSUYA
 FUJIMOTO ATSUSHI
 USATO RIYOUSUKE

(54) ENVIRONMENT EVALUATING DEVICE FOR PRODUCT

(57)Abstract:

PURPOSE: To mutually execute assembly evaluation or the like by retrieving relating information from information relating to assembly and disassembly and environment information, and displaying it.

CONSTITUTION: This device is provided with a CAD system 2 and a relational data base system 3, the names of all the parts constituting a product to be an assembly object or the name of the product to be a disassembly object is selected and called from the product/packing DB and parts DB of the relational data base 3 and the information relating to the assembly and disassembly of all the constituting parts is extracted by using the product number and parts number of a product/parts category DB. Then, whether or not the information required for assembly/disassembly simulation is provided is judged and when it is insufficient, a message is displayed to an evaluating person and lacking information is automatically or manually added. Then, an assembly/disassembly operation order is manually or automatically decided from an extracted parts name list by using an operation confirmation form and the drawing data of the product and parts extracted by the product and parts names are displayed at a display device 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.05.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.03.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision 09-06196
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 17.04.1997
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-311792

(43)公開日 平成7年(1995)11月28日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 06 F 17/50				
17/30	7623-5L	G 06 F 15/ 60	3 1 0	
	9194-5L	15/ 40	3 8 0 D	

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 12 頁)

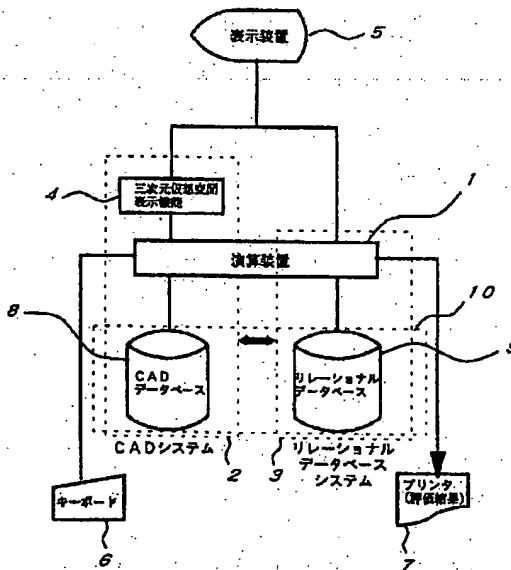
(21)出願番号	特願平6-103651	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成6年(1994)5月18日	(72)発明者	田村 敬也 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(72)発明者	藤本 淳 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(72)発明者	宇野 良介 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74)代理人	弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 製品の環境評価装置

(57)【要約】

【構成】 製品設計情報を格納した記憶装置と3次元仮想空間表示機能4を有するCADシステム2と、組立・分解に関する情報、環境情報を格納したリレーショナルデータベースシステム3から構成され、製品設計情報と組立・分解情報から組立・分解シミュレーションを行い組立分解性評価を行う処理と、シミュレーション結果、製品設計情報、環境情報を用いた環境負荷評価を行う処理と、評価結果に基づいて設計に必要な情報を提示し設計変更を行う処理からなることを特徴とする。

【効果】 電気・家電製品の設計に使用するCADシステム中で、環境負荷評価を含めた組立性・分解性の評価を簡単に自動もしくは手動で行うことができ、改善に必要な情報を提示し自動もしくは手動で設計を変更できる。



製品の環境評価装置 (1)

【特許請求の範囲】

【請求項1】製造される製品と前記製品の構成部品の形状情報を含む製品設計情報を予め格納した記憶装置と、記憶した前記製品設計情報を読みとり表示する表示装置からなるCADシステムと、前記製品の組立と分解性の評価に必要な組立と分解に関する情報と、環境に対する負荷を低減するために必要なリサイクル情報と廃棄情報と環境関連規制などを含む環境情報を予め記憶した記憶装置と、前記組立と分解に関する情報および前記環境情報を前記製品設計情報に関連する情報を検索抽出し表示する表示装置からなるリレーションナルデータベースシステムより構成されることを特徴とする製品の環境評価装置。

【請求項2】前記CADシステムが、製品や部品の組立および分解のシミュレーションを行う三次元仮想空間表示機能と前記シミュレーション結果を格納する記憶装置を有することを特徴とする請求項1記載の製品の環境評価装置。

【請求項3】前記CADシステムが、前記三次元仮想空間で前記製品の組立または分解のシミュレーションを行った結果の組立分解情報や空間位置情報をもとに、前記リレーションナルデータベースに格納された前記組立と分解に関する情報を参照し、組立または分解の困難さを示す評点を自動で算出し、前記製品の組立または分解性を評価する機能と、前記組立・分解評価結果を格納する記憶装置を有することを特徴とする請求項2記載の製品の環境評価装置。

【請求項4】前記組立・分解評価結果に基づいて、前記リレーションナルデータベースに予め格納された組立と分解に関する情報を抽出し、組立性または分解性に優れた製品の設計情報を自動的に提示する機能と、前記組立性または分解性に優れた製品の設計情報を格納する記憶装置を有することを特徴とする請求項3記載の製品の環境評価装置。

【請求項5】前記組立性または分解性に優れた製品の設計情報に基づいて、前記CADシステムに格納された前記製品設計情報を自動もしくは手動で変更する機能を有することを特徴とする請求項4記載の製品の環境評価装置。

【請求項6】前記CADシステムに予め格納された前記製品設計情報または、前記組立情報や前記空間位置情報を含む前記シミュレーション結果情報をもとに、前記組立性または分解性に優れた製品の設計情報のうちの少なくともいすれかの情報をもとに、前記リレーションナルデータベースに格納された前記環境情報を検索抽出し、前記製品の環境に対する負荷を評価する機能と、

前記環境負荷評価結果を格納する記憶装置を有することを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5記載の製品の環境評価装置。

【請求項7】前記環境負荷評価結果と、前記CADシステムに予め格納された形状情報を含む前記製品設計情報と、前記組立分解情報や前記空間位置情報を含む前記シミュレーション結果情報をもとに、前記リレーションナルデータベースに格納された前記環境情報を検索抽出し、前記製品の環境に対する負荷を低減するために必要なリサイクル方法、廃棄方法、関連法規などを含む環境負荷低減設計変更情報を自動で提示する機能と、前記環境負荷低減設計変更情報を格納する記憶装置を有することを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項6記載の製品の環境評価装置。

【請求項8】前記環境負荷低減設計変更情報に基づいて、前記CADシステムに格納された形状情報を含む前記製品設計情報を自動もしくは手動で変更することができる請求項7記載の製品の環境評価装置。

【請求項9】前記製品設計情報と、前記組立と分解に関する情報と、前記環境情報、及び前記組立・分解評価結果と、前記組立性または分解性に優れた製品の設計情報と、前記環境負荷評価結果と、前記環境負荷低減設計変更情報を、前記各記憶装置に追加入力でき、データの再構築が可能なデータ入力装置を有する請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項6または請求項7または請求項8記載の製品の環境評価装置。

【請求項10】前記リレーションナルデータベースにライフサイクルアセスメント(LCA)に関連するデータと前記LCAの評価装置を装備したことを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項6または請求項7または請求項8記載の製品の環境評価装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、環境負荷の小さな家電製品を含む電気製品の設計を支援するために、計算機支援設計システム(以後CADシステムと称する。)を用いて作成した設計情報をもとに、その製品の環境に対する負荷や、組立・分解のしやすさをリレーションナルデータベースシステムを用いて自動的に評価するための装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】大量に生産される洗濯機や電気冷蔵庫・テレビジョンなどの家電製品、パソコン、プリンタ、FAX、各種OA機器のような電気製品の設計分野では、コンカレントエンジニアリングとして組立性の向上を図るために組立性評価装置は有効である。

【0003】従来は、特開昭61-59900号公報に記載のプリント板パッケージの組立自動化率を自動評価するプリント板パッケージ組立評価方法があり、この方法では、人手により組み立てし易さの難易度を減点指数

で表現し、この値の評点を組み立て自動化の指標としている。特開平4-192400号公報には、組立し易さを定量的に評価する回路基板組立性評価方法と組立工数推定方法に関する回路基板組立性評価方法及びその装置が開示されている。これは、製品の組立し易さの評点を基本動作に分類し、この組み合わせで評価を行うものである。また特開平4-359497号公報に記載の回路基板生産性設計自動評価システムは、組立し易さを定量的に正確かつ総合的に判定するために、CAD処理装置と、組立性などの作り易さ、回路基板コスト、実装情報を評価するコンピュータシステムを組み合わせたものである。さらに特開平5-114003号公報に記載の製造性自動評価方法およびシステムでは、前記回路基板生産性設計自動評価システムに改良の指針を自動で提示し、改良に参考になる改良事例を評価結果に基づいて提示するシステムである。

【0004】分解性については、日経メカニカル1994年1月10日号p.p. 40~48「製品の分解し易さを点数で評価、改善案も提案できる分解容易化技法」に紹介されている評価方法があげられる。前記手法は、人手によって分解基本動作で製品の分解し易さの評点を分類し、減点法で評価を行うものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の組立性評価は、生産性・作業効率・経済性の改善を目的に、組立性、製造性の定量的評価、コストとの関連づけ、設計中のCAD情報からの直接評価、およびこれらの評価を自動で行える手法およびシステムを提供するのみで、製品アセスメントとして廃製品の回収とリサイクル率向上を図るためにの分解性評価や環境に対する負荷の評価を同一装置上で行うことができず、対環境性および分解性(解体性)も考慮した組立性評価を行い、対環境性に優れた製品・部品を設計することができなかった。

【0006】また従来の分解性評価手法は、人手によって行う評価手法であるため設計や生産技術、分解技術に十分な経験と知識のある者でなくては、かなりの評価時間が必要で簡単にはできないという欠点がある。またこの方法では、設計が完了もしくは製造が完了していなければ評価することが難しく、評価の結果、設計の改善が必要になった場合、設計の変更を簡単に行うことができず、分解性に優れた製品・部品を効率的に設計するには不十分であるという問題がある。またこの分解性評価結果を参照して対環境性に優れた製品・部品を設計するためには、評価結果を分析する時間と、改善するための特別な知識と技術が必要である。

【0007】本発明の目的は、上記の問題点を解決し、①組立・分解性評価を参照にした環境負荷評価や、環境負荷評価を参照にした組立・分解性評価など、組立性評価と分解性評価と環境負荷評価を相互に行え、②評価者の熟練を必要とせず、③操作が簡単で、④製品設計のC

ADシステム中で行え、⑤仮想モデル設計中に評価が行え、さらに⑥改善に必要な情報を自動で評価者に提示でき、⑦この情報をもとに設計を自動もしくは手動で変更できる環境評価装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の発明は、製造される製品と製品の構成部品の形状情報を含む製品設計情報を予め格納した記憶装置と、記憶した製品設計情報を読みとり表示する表示装置からなるCADシステムと、前記製品の組立と分解性の評価に必要な組立と分解に関する情報と、環境に対する負荷を低減するために必要なリサイクル情報と廃棄情報と環境関連規制などを含む環境情報を予め記憶した記憶装置と、組立と分解に関する情報および環境情報から製品設計情報を関連する情報を検索抽出し表示する表示装置からなるリレーションナルデータベースシステムより構成されることを特徴とする製品の環境評価装置である。

【0009】第2の発明は、前記CADシステムが、製品や部品の組立および分解のシミュレーションを行う三次元仮想空間表示機能と前記シミュレーション結果を格納する記憶装置を有することを特徴とする第1の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0010】第3の発明は、前記CADシステムが、前記三次元仮想空間で製品の組立または分解のシミュレーションを行った結果の組立分解情報や空間位置情報をもとに、リレーションナルデータベースに格納された組立と分解に関する情報を参照し、組立または分解の困難さを示す評点を自動で算出し、前記製品の組立または分解性を評価する機能と、その組立・分解評価結果を格納する記憶装置を有することを特徴とする第2の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0011】第4の発明は、前記組立・分解評価結果に基づいて、リレーションナルデータベースに予め格納された組立と分解に関する情報を抽出し、組立性または分解性に優れた製品の設計情報を自動的に提示する機能と、この組立性または分解性に優れた製品の設計情報を格納する記憶装置を有することを特徴とする第3の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0012】第5の発明は、前記組立性または分解性に優れた製品の設計情報に基づいて、CADシステムに格納された製品設計情報を自動もしくは手動で変更する機能を有することを特徴とする第4の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0013】第6の発明は、CADシステムに予め格納された製品設計情報または、組立情報や空間位置情報を含む前記シミュレーション結果情報または、組立性または分解性に優れた製品の設計情報のうちの少なくともいづれかの情報をもとに、リレーションナルデータベースに格納された環境情報を検索抽出し、製品の環境に対する

負荷を評価する機能と、前記環境負荷評価結果を格納する記憶装置を有することを特徴とする第1の発明または第2の発明または第3の発明または第4の発明または第5の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0014】第7の発明は、前記環境負荷評価結果と、CADシステムに予め格納された形状情報を含む製品設計情報と、組立分解情報や空間位置情報を含む前記シミュレーション結果情報のうち少なくともいざれかの情報をもとに、リレーションナルデータベースに格納された環境情報を検索抽出し、前記製品の環境に対する負荷を低減するために必要なリサイクル方法、廃棄方法、関連法規などを含む環境負荷低減設計変更情報を自動で提示する機能と、前記環境負荷低減設計変更情報を格納する記憶装置を有することを特徴とする第1の発明または第2の発明または第3の発明または第4の発明または第5の発明または第6の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0015】第8の発明は、前記環境負荷低減設計変更情報に基づいて、前記CADシステムに格納された形状情報を含む前記製品設計情報を自動もしくは手動で変更することができる第7の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0016】第9の発明は、製品設計情報と、組立と分解に関する情報と、環境情報、及び組立・分解評価結果と、組立性または分解性に優れた製品の設計情報と、環境負荷評価結果と、環境負荷低減設計変更情報を、各記憶装置に追加入力でき、データの再構築が可能なデータ入力装置を有する第1の発明または第2の発明または第3の発明または第4の発明または第5の発明または第6の発明または第7の発明または第8の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0017】第10の発明は、前記リレーションナルデータベースにライフサイクルアセスメント(LCA)に関連するデータと前記LCAの評価装置を装備したことを特徴とする第1の発明または第2の発明または第3の発明または第4の発明または第5の発明または第6の発明または第7の発明または第8の発明または第9の発明に記載の製品の環境評価装置である。

【0018】

【作用】本発明による製品の環境評価装置は、CADシステムに予め格納されている、製品と構成される部品についての形状情報を含む製品設計情報をもとに、予めリレーションナルデータベースに記憶された組立・分解性の評価に必要な組立・分解に関する情報、及び環境に対する負荷を低減するために必要なリサイクル方法、廃棄方法、関連規制などを含む環境情報の中から関連する情報を検索・抽出し表示することにより、組立・分解性評価と環境負荷評価を同一装置内で行える効果を有する。さらに、組立・分解性評価と環境負荷評価を繰り返すことにより、組立・分解性評価を参照にした環境負荷評価

や、環境負荷評価を参照にした組立・分解性評価など、組立性評価と分解性評価と環境負荷評価を相互に行え、対環境性にも考慮した組立から分解に至る一貫した設計評価を行うことができる。

【0019】さらに上記CADシステムに、3次元仮想空間表示機能を有するCADシステムを用い、設計中に使用しているCADシステムの中で読みとった製品や部品の形状、寸法、接合位置、方向の情報と、リレーションナルデータベースシステムより関連する製品や部品の接合方法、組立・分解時間、使用工具、拘束条件、阻害要因の情報を抽出しこれを参照することで、設計者が、自由に組立・分解シミュレーションを行える効果を有する。

【0020】組立・分解シミュレーション結果の情報とともに、リレーションナルデータベースに格納された関連する部品や製品の組立・分解時間、阻害要因、拘束条件、接合方向等の点数化された情報を検索・抽出し計算することで、組立し易さ、分解し易さを表す組立・分解性評価点を自動で算出できる効果を有する。

【0021】製品設計情報と、シミュレーション結果情報のうち少なくともいざれかの情報をもとに、リレーションナルデータベースに格納された関連する部品や製品の構成材料、材料重量、材料特性、成型方法等の情報を検索・抽出可能な構成にしたため、環境に対する負荷の評価を自動で行える効果を有する。

【0022】上記評価結果については、リレーションナルデータベースに予め格納された他の製品のシミュレーション結果や、関連するリサイクル技術情報、廃棄技術情報、規制関連情報を抽出しあわせて表示できることで、組立性・分解性に優れた製品、環境に対する負荷を低減した製品に必要な設計情報を自動的に評価者に提示できる効果を有する。

【0023】改善に必要な設計情報を従って、組立・分解性評価ができるだけ小さくなるような製品構造、環境を考慮した製品設計を自動もしくは手動で推定できる機能を有することで、上記CADシステムに格納された形状情報、製品設計情報を自動もしくは手動で変更できる効果を有する。

【0024】CADシステム、リレーションナルデータベースシステムに記憶装置を設けることで、上記CADシステムの製品設計情報、上記リレーションナルデータベースの組立・分解に関する情報、環境情報およびそれに関連する評価結果の情報を追加入力し情報の再構築を行える効果を有する。

【0025】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

【0026】図1は、本発明が適用される製品の環境評価装置を搭載したパーソナルコンピュータシステムの構成の概要を示す図である。ハードウェアの構成は、一般的なものである。演算処理を行う演算装置1、表示装置

5、データ記憶装置10、マウスを含むキーボード6、図面出力用プロッタを含む評価結果を出力するプリンタ7から構成されている。

【0027】同図に示す製品の環境評価装置11のソフトウェアの構成は、CADシステム2と、データフォームを自由に設計でき、このフォームに格納したデータの検索、ソート、リレーション機能による特定データの抽出を自由に行うことのできるリレーションナルデータベースシステム3から成る。パーソナルコンピュータに搭載する場合、CADソフトウェアはAUTOCAD(オートデスク製)、MICROSTATION-PC(インターラフ製)、リレーションナルデータベースソフトウェアはEXPRESS(ダイナウェア製)、ACCESS(マイクロソフト製)等の市販のものが利用できる。またワークステーションに搭載する場合では、リレーションナルデータベースシステムを有するCADシステム1 DEAS(SDRC製)等が利用できる。

【0028】CADシステム2は、CADデータベース8、演算装置1、三次元仮想空間表示機能部4から構成されている。キーボード6から入力され、演算装置1で作成された製品とそれを構成する部品の図面データは、CADデータベース8に格納される。図2に、CADデータベース8に格納される図面データ17を示す。

【0029】図面データ17は、設計図面に描かれている製品及び部品に関する情報で、図2に示すように製品・部品名12、形状寸法を表す形状情報13、構成材料14、部品接合位置とその方向15、さらに三次元仮想空間での表示を行うための3次元形状情報16である。これらの図面データは、すべての製品・部品について製品・部品ごとにCADデータベース8に格納されている。

【0030】リレーションナルデータベースシステム3は、図1に示すようにリレーションナルデータベース9、演算装置1から構成されている。キーボード6から入力され、演算装置1で作成された組立・分解に関する情報32および環境情報33は、リレーションナルデータベース9に格納される。図3に、リレーションナルデータベース9に格納されるデータの種類を示す。組立・分解に関する情報32、環境情報33は、製品及び部品に関するすべての設計評価情報であり、組立・分解に関する情報32は、図3に示すように製品・梱包DB(データベース)18、製品・部品カテゴリDB19、部品DB20、接合DB21である。

【0031】環境情報33は、材料カテゴリDB22、材料DB23、材料メーカーDB24、材料商品DB25、環境DB26、リサイクル技術DB27、廃棄DB28、規制関連DB29、LCA(ライフサイクルアセスメント)DB30、環境チェックシート31である。これらの情報はすべて、DBごとに設計したデータフォームに従ってリレーションナルデータベース9に格納され

ている。図4にDBの入力・表示フォームの画面の一実施例を示す。

【0032】次に、組立・分解シミュレーションについて図5に示す処理の流れに基づき説明する。

【0033】P(プロセス)1で組立シミュレーションか分解シミュレーションかの判断を行う。これは、評価者が入力を行う。P2で組立対象となる製品を構成するすべての部品名、または分解対象となる製品の名前を、リレーションナルデータベース3の製品・梱包DB18、部品DB20から選択し呼び出す。呼び出した製品名・部品名から、製品・部品カテゴリDB19の製品番号、部品番号を用いてP3で、構成する部品すべての組立・分解に関する情報を抽出する。具体的な組立・分解に関する情報の一実施例を図6に示す。各部品には、重量、体積、構成材料、接合情報が含まれる。ここで組立・分解シミュレーションに必要な情報が含まれているかどうか判断し、足りなければ評価者にメッセージを表示し自動もしくは手動で不足情報を追加する。次にP4では、作業確認フォームを用いて、抽出した部品名一覧から組立・分解作業順序を手動もしくは自動で決定する。P5は、組立・分解作業順序に従って製品・部品名で抽出した製品・部品の図面データ17を表示装置5に表示する。以後、組立シミュレーションを選択した場合の一実施例を示す。図7は、評価対象の一例であるパーソナルコンピュータのベースASSY部品34が、モニター画面に表示された一実施例である。表示は、CAD画面を4分割し、三角影法による平面図と三次元表示された斜示図を表示する。さらに画面には、リレーションナルデータベースの組立・分解に関する情報に対応した、寸法表示、接合位置と接合方向を示すベクトル表示、接合位置の番号、接合の種類、使用する工具の一覧が表示されている。P6では、先に表示された部品に組み付ける次の作業部品を表示し、CAD画面上とシミュレーションフォーム35に従って組立・分解作業を行う。CAD画面に同時に表示されているシミュレーションフォーム35を図8に示す。表示されているシミュレーションフォーム35は1部品1枚のカード形式で、CAD画面に表示されている部品に対応している。その部品名、部品の有する各接合部の接合番号、接合方法、接合相手部品名、接合相手位置、必要工具が予め表示されている。

【0034】組立作業手順を図9に示す。①作業する部品を表示する。②CAD画面上の部品をマウスを用いてドラッグし接合する相手部品まで移動し、ベクトル表示された接合位置と方向が一致するようにする。ただし接合位置が複数の場合、それぞれの部品で接合場所の相対位置を自動的に計算し接合可能かどうかを判断し、可能な場合はその位置で確定でき両部品のベクトル表示は1つのベクトル表示に変更される。そうでない場合は評価者にメッセージを表示し、その表示と同時に部品の表示が元の位置にもどされる。③さらに接合位置まで移動す

る途中で作業の阻害となるような部品どうしの重なりは、シミュレーションフォームの阻害要因の欄に手動または自動で阻害ポイントが入力される。④接合する場合の条件、例えば部品を保持する必要がある場合などは、拘束条件の有無を手動または自動で表示し、有る場合は拘束条件ポイントが入力される。⑤次に接合DB21より抽出したシミュレーションフォームの接合方法の表示に従って必要な工具を選択する。すでに以前の接合で選択されている工具と異なる工具を選択した場合、工具持ち換えポイントが自動的に入力される。(例:ドライバー→六角レンチ)⑥工具を接合点まで移動し、工具と作業に必要な空間を表示し、作業の阻害となるような作業空間と他の部品との重なりを表示画面で確認し、阻害がある場合には手動または自動で阻害ポイントが入力される。⑦以上の作業を行い接合が完了した場合、接合の位置と方向を表示したベクトル、またはシミュレーションフォーム35の接合完了チェックボックスを選択し、完了を手動で入力する。入力されると完了した接合箇所のベクトル表示色が変更され、未完了接合箇所との区別を行う。さらに接合完了と同時に、接合DBより抽出した接合時間が自動で算出・加算される。⑧次の接合箇所の作業を行う場合、接合方向が異なる場合作業方向変更ポイントに自動的に加算される。すべての接合箇所において⑤~⑦の作業を繰り返し部品の組立作業を完了させる。

【0035】以上の手順で、図5に示すP5とP6を繰り返し行い、あたかも実際に組み立て作業を行っているのと同じ作業で本環境評価装置上で製品の組立作業を完了させることができる。

【0036】P7では、すべての作業における接合種類とその本数または箇所数の一覧、工具持ち換えポイント、阻害ポイント、拘束条件ポイント、接合時間、作業方向変更ポイントを演算装置1を用いて積算したシミュレーション結果を環境チェックシート31(図15)に表示する。評価結果のポイント数が小さいほど、評価が高いことを示す。さらに構成されている部品DBより製品全体の容積、重量と見かけの比重(全体重量/全体容積)を表示する。また他の製品のシミュレーション結果を表示することができ、比較検討を行うことが可能である。最後にP8でシミュレーション結果を記憶装置に名前を付けて保存する。

【0037】分解シミュレーションについても同じプロセスで組立作業とは逆の分解作業を行うことにより、同様に評価することができる。

【0038】さらに結果で表示されたポイントがより小さくなるように製品、部品の形状、接合方法を変更しシミュレーションを行うことで、より組立性、分解性に優れた設計を行うことができる。

【0039】次に、環境負荷評価の一実施例について図10に示す処理の流れに基づき説明する。

【0040】P(プロセス)9では、評価の対象となる製品名及び部品名を、リレーションナルデータベース3の製品・梱包DB18、部品DB20から選択し呼び出す。呼び出した部品名から、製品・部品カテゴリDB19の製品番号、部品番号を用いてP10で、選択した製品・部品の環境情報を抽出する。製品を選択した場合は、部品DBを用いて構成される全ての部品の環境情報を抽出する。抽出する環境データの項目と格納されているデータベース名を図11に示す。LCA結果については、市販されているLCAソフトウェアを用い、製品、部品、材料単位で製造に要するエネルギーを環境負荷評価の指標にしてその合計を算出したものである。

【0041】P11では、演算したLCA結果、電池もしくは電池材料の使用の有無、使用材料・重量の一覧、材料表示、材料の相容性、樹脂材料使用量、鉄系材料使用量、非鉄系材料使用量、分解困難部品一覧、使用素材別グラフ、評価結果などを図12、図13、図14、図15に示すような環境チェックシート31に表示する。他の製品のシミュレーション結果についても表示することができ、比較検討を行うことが可能である。最後にP12で環境負荷評価結果を記憶装置に保存する。

【0042】シミュレーション結果に基づいてP13では、評価の対象とした製品、部品、さらに使用されている材料についての廃棄方法、リサイクル方法、社内規制を含む規制関連情報を検索・抽出して一覧表示する(図14参照)。

【0043】以上の環境負荷評価結果、及び環境規制関連情報を基に、製品の設計を行うことでより環境に優しい製品を設計することができる。また、組立・分解性評価と環境負荷評価を繰り返すことにより、組立・分解性評価を参照した環境負荷評価や、環境負荷評価を参照した組立・分解性評価など、組立性評価と分解性評価と環境負荷評価を相互に行え、対環境性にも考慮した組立から分解に至る一貫した設計およびその評価を行うことができる。

【0044】本装置は、他のコスト計算、在庫管理など生産に関連したシステムと情報ネットワーク等を介して連結することで、より効率的に環境負荷の小さな製品を実現できる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明による製品の環境評価装置は、製造される製品と構成される部品について、製品設計情報を記憶し、これを読みとり表示するCADシステムと、組立・分解性の評価に必要な組立・分解に関する情報、及び環境に対する負荷を低減するために必要な環境情報を記憶し、前記製品設計情報を基にして、組立・分解に関する情報および環境情報から関連する情報を検索・抽出し表示するリレーションナルデータベースシステムから構成されるため、組立評価、分解性評価、環境負荷評価を相互に行え、対環境性にも考慮し

た組立から分解に至る一貫した設計およびその評価を行える。

【0046】また、上記CADシステムに、3次元仮想空間表示機能とシミュレーション結果を格納する記憶装置を有するCADシステムを用いるため、製品設計情報とリレーションナルデータベースシステムより組立・分解に関する情報を抽出しこれを参照することで、設計中に使用しているCADシステムの中で設計とともに評価することができる。

【0047】上記CADシステムを用い、組立・分解シミュレーション結果の情報をもとに、リレーションナルデータベースの設計情報を参照することにより、組立し易さ、分解し易さを表す組立・分解性評点を自動で算出したため、評価者の熟練を必要とせず、電気製品のような複雑な製品でも容易に設計評価を行える。

【0048】また、評価結果にもとづいて、リレーションナルデータベースに予め格納された関連する製品設計情報・環境情報を抽出し、組立性・分解性に優れた製品の設計情報や環境に対する負荷を低減するために必要な設計変更情報を自動的に評価者に提示することもできる。さらにこの改善に必要な設計変更情報に従って、CADシステムに格納された形状情報、製品設計情報を自動もしくは手動で変更することができる。

【0049】CADシステム内の情報、リレーションナルデータベース内の情報およびそれに関連する評価結果の情報は、それぞれの記憶装置に記憶され、追加入力が可能なため、他の製品の評価・設計にそれらのデータを再活用でき、効率的に製品の評価・設計を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図。

【図2】本発明のCADデータベースの一実施例を示す構成図。

【図3】本発明のリレーションナルデータベース実施例を示す構成図。

【図4】本発明による入力・表示フォームの一実施例を示す図。

【図5】本発明による組立・分解シミュレーションの流れを示す流れ図。

【図6】本発明による組立・分解情報の一実施例を示す図。

【図7】本発明によるCAD表示画面の一実施例を示す図。

【図8】本発明による組立・分解シミュレーションフォームの一実施例を示す図。

【図9】本発明による組立作業の流れを示す流れ図。

【図10】本発明による環境負荷評価の流れを示す流れ

図。

【図11】本発明における環境関連評価項目と格納されているDBの名前の一実施例を示す図。

【図12】本発明における使用電池に関する環境チェックシートの一実施例を示す図。

【図13】本発明におけるリサイクルに関する環境チェックシートの一実施例を示す図。

【図14】本発明における廃棄/リサイクルの課題に関する環境チェックシートの一実施例を示す図。

【図15】本発明における組立・分解性評価結果に関する環境チェックシートの一実施例を示す図。

【符号の説明】

1 演算装置

2 CADシステム

3 リレーションナルデータベースシステム

4 三次元仮想空間表示機能

5 表示装置

6 キーボード

7 プリンタ

20 8 CADデータベース

9 リレーションナルデータベース

10 記憶装置

11 本発明の環境評価装置

12 製品部品名

13 形状情報

14 構成材料

15 部品接合位置・方向

16 三次元形状情報

17 図面データ

30 18 製品梱包DB

19 製品部品カテゴリDB

20 部品DB

21 接合

22 材料カテゴリDB

23 材料DB

24 材料メーカDB

25 材料商品DB

26 環境DB

27 リサイクル技術DB

40 28 廃棄DB

29 規制関連DB

30 LCA DB

31 環境チェックシート

32 組立・分解に関する情報

33 環境情報

34 ベースASSY部品

35 シミュレーションフォーム

【図1】

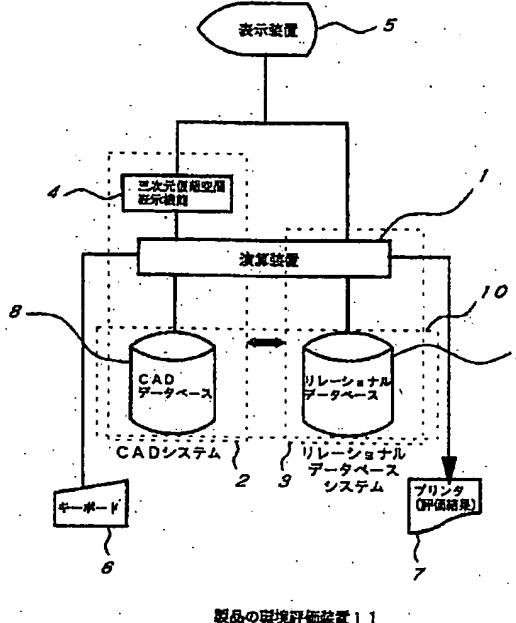
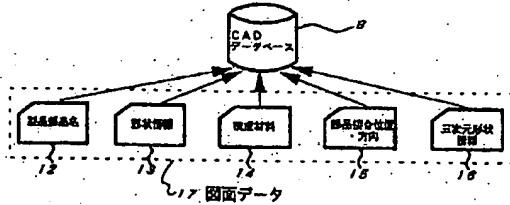


図1 製品の環境評価装置 11

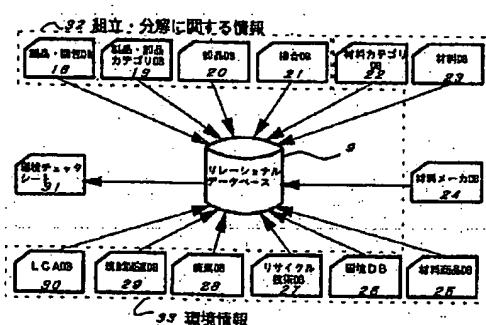
【図2】



【図6】

レコード番号	00005
組立番号	001
部品大カテゴリ	電気部品
部品中カテゴリ	ディスクリプト用ハードウェアコンピュータ
部品番号	00001
部品名	プロントバニル
使用部品名	XH1231
設計日付	04/04/01
設計者	田中太郎
部品厚板枚数	1
部品質量(g)	1.324
部品外形(mm)	83314
材料構成	組合
材料カテゴリ	プラスチック
材料	P.S
使用量	1.324
組合履歴	<input type="checkbox"/>
組合名	<input type="checkbox"/>
組合番号	<input type="checkbox"/>
組合方法	1.0多点式
組合由手帳	エクセル
組合由手帳番号	00001
組合由手帳名	組合手帳
組合時間	検査条件
組合要因	A
組合方法参照	
部品属性	1X.540
リサイクル技術	00001
廃棄処理	回収設
法規性	回収設
部品ファイル名	Frontpanel.dat
追加	
修正	
削除	

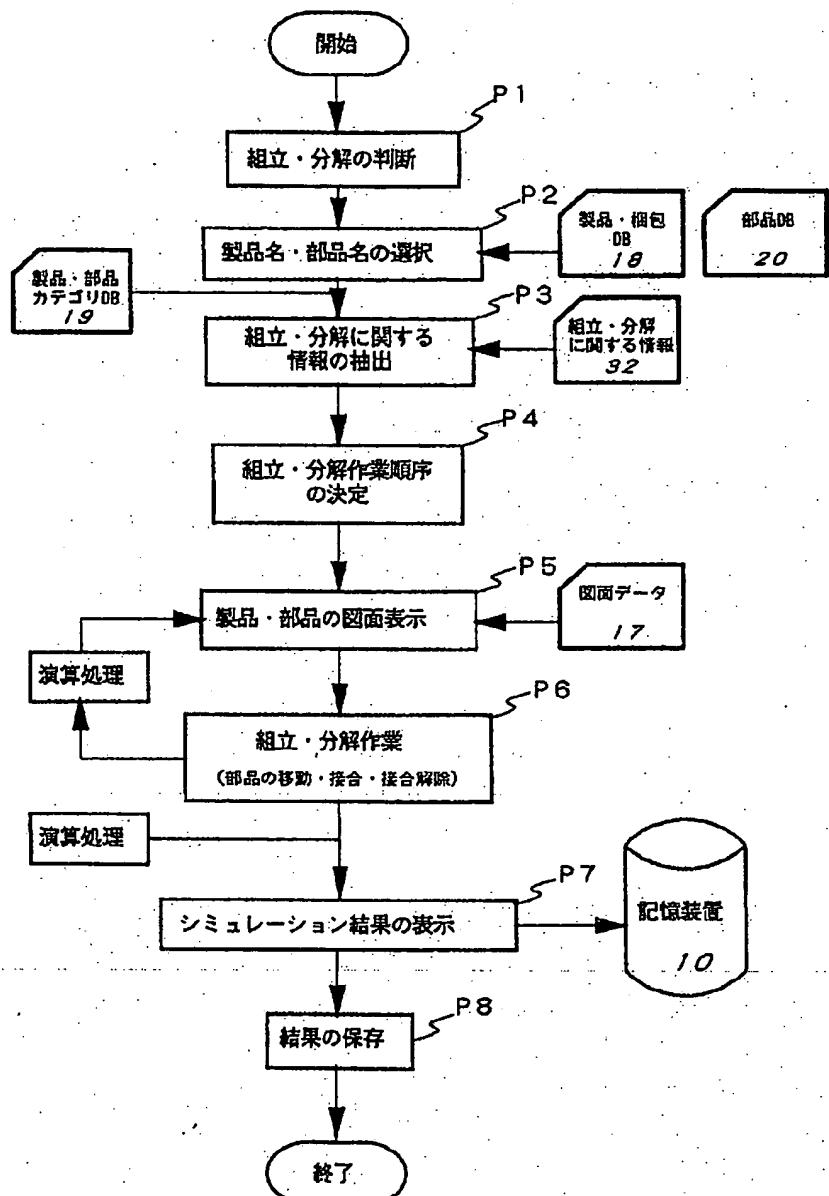
【図3】



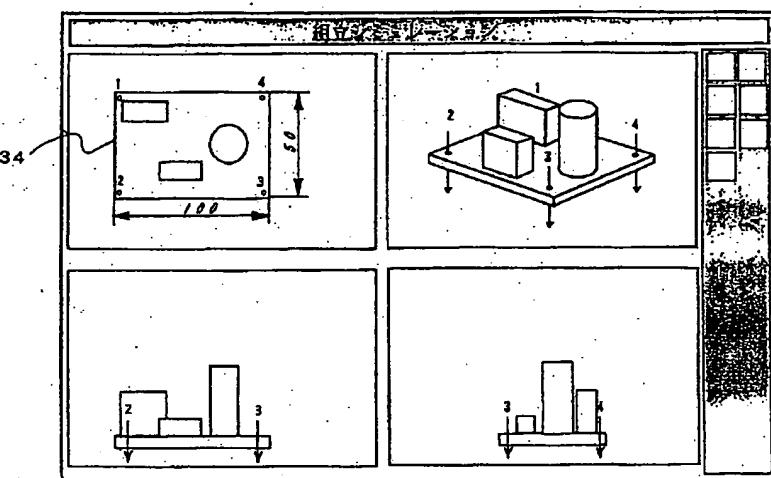
【図4】

材料DB	材料カテゴリID	123-156
	材料名(漢字)	ボリスチレン
	材料番号	123-156
	正式名称	ボリスチレン
	ISO表示	PS
	製品名	JIS表示
	製品ID	123-156-100
材料特性	耐性/アルカリ性	
	耐候性	
	成形方法	
	相容性	
引当技術DB-ID		
廃棄処理技術DB-ID		
処理性DB-ID		
J-S-DB-ID		

【図5】

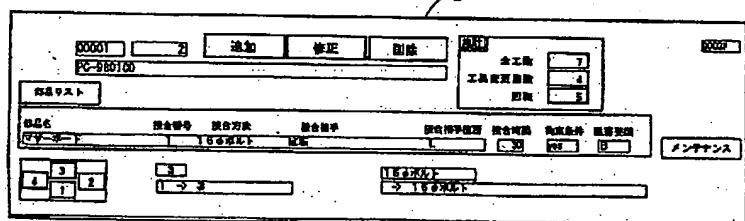


【図7】



【図8】

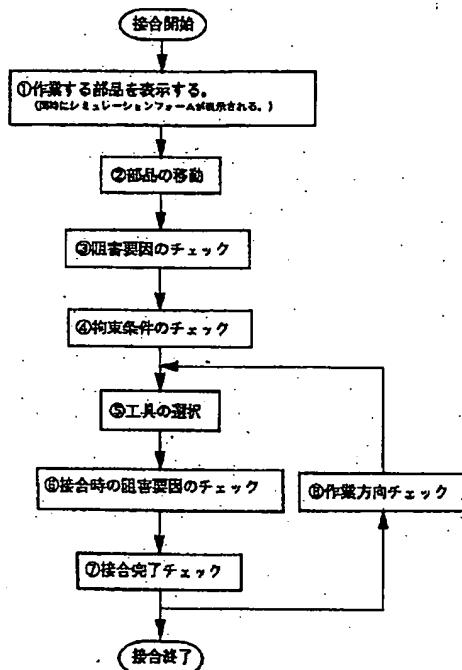
35 シミュレーションフォーム



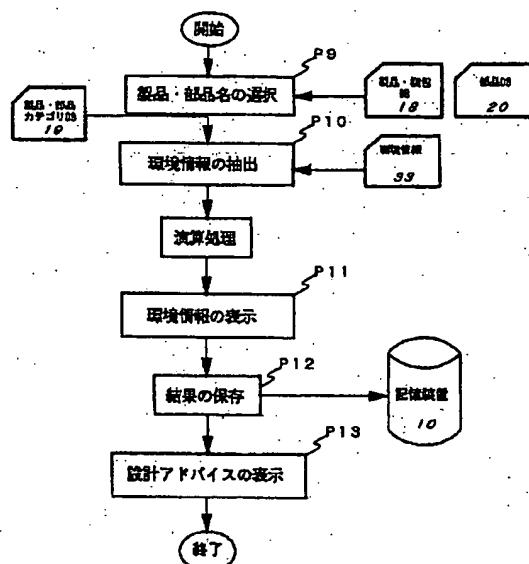
【図11】

関連項目	固有
・開発製品名	製品・開発品名/開発品名
・電池	開発品名/材料名 電池現地/材料中カテゴリ
・材料表示	開品DB/材料中カテゴリ 開品DB/材料中カテゴリ
・リサイクル	開品DB/材料名-材料 開品DB/材料中カテゴリ 開品DB/材料中カテゴリ 開品DB/材料中カテゴリ
・高度/現地の 選択	開品DB/材料名-材料 開品DB/材料名 開品DB/材料名 開品DB/製品部品名 (ID) 開品DB/材料名(ID)

【図9】



【図10】



【図13】

【図12】

環境チェックシート

製品名: PC123456

1. 電池 使用電池

- 1. Ni-Cd
- 2. Ni-H
- 3. リチウム

社内規制

・記入する部品に対しては、全てに材料表示を行う。
・使用する電池には、表示と取り扱い説明を必ず記載する。
・販売時は、決められたものは外し、使用しない。

材料表示

部品名	開発部品名	重量	ISO表示
シリカゲル	PC-123456-1	600g	PC
シリコン	PC-123456-2	20g	PS
ABS	PC-123456-3	1250g	ABS
EP	PC-123456-4	12g	EP
PBT	PC-123456-5	187g	PBT

環境チェックシート

製品名: PC123456

2. リサイクル

社内規制

・記入する部品に対しては、全てに材料表示を行う。
・使用する電池には、表示と取り扱い説明を必ず記載する。
・販売時は、決められたものは外し、使用しない。

部品名	部品名	重量	相容性
ABS	PC-123456-3	1250g	○
シリカゲル	PC-123456-1	600g	○
シリコン	PC-123456-2	20g	○
EP	PC-123456-4	12g	○
PBT	PC-123456-5	187g	○

部品名	重量
PC-123456-6	50g
合計	50g

材料別グラフ

部品名	重量
PC	250
PS	200
ABS	150
EP	100
PBT	50
シリカゲル	50
シリコン	50
合計	500

【図14】

環境チェックシート

製品名: PC123456

3. 廃棄/リサイクルの選択

部品名	重量	廃棄方法	リサイクル方法	焼却促進
ABS	200g	燃費、焼却	粉碎、リユース	不可
レバーフック	100g			

詳細表示

【図15】

環境チェックシート

製品名: PC123456

4. 組立・分解性評価結果

部品点数: 14 点

接合方法一覧

接合名力テゴリ	接合名	本数
ネジ/ボルト	3.0×10mm プラス 6.0×15mm 大内	10 15
接着/溶接	接着剤(1g+分)	5
コネクタ	16ピン	2
組合(組み合せ)	ファックバナ	6

組立・解体ポイント

組立性	組立時間	725 SEC
	限界ポイント	45 POINT
	移動ポイント	10 POINT

組立性	組立時間	524 SEC
	限界ポイント	30 POINT
	移動ポイント	10 POINT

容積

製品容積	796 cm ³
部品容積	496 cm ³
空隙率	0.674

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.